

УДК 372.8; 519.683

Особенности организации двухнедельного курса по обучению программированию с использованием среды «ПиктоМир» в разновозрастных группах

А. И. Аханкина¹, Г. О. Райко¹, М. В. Райко^{1,2}, У. М. Солопова¹

¹ НИЦ «Курчатовский институт» - НИИСИ, Москва, Россия;

²Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

Аннотация. В статье представлен опыт организации и проведения двухнедельной образовательной программы «Создай свой цифровой мир. Азы программирования» во Всероссийском детском центре «Смена». Участниками программы стали школьники 12–14 лет из 15 регионов России, прошедшие конкурсный отбор. В рамках программы реализовывались методические подходы к обучению программированию с использованием отечественной предметно-цифровой среды «ПиктоМир». Описываются особенности работы с разновозрастной группой, адаптация заданий под уровень подготовки участников, а также результаты итогового соревнования по кооперативному программированию. Статья будет полезна педагогам дополнительного образования и организаторам профильных смен в детских центрах.

Ключевые слова: ПиктоМир, алгоритмическое мышление, разновозрастная группа, кооперативное программирование, программирование

1. Введение

ФГБОУ Всероссийский детский центр (ВДЦ) «Смена» (г. Анапа) является уникальной образовательной площадкой, где в условиях временного детского коллектива создаются возможности для интенсивного личностного и интеллектуального развития школьников. Особенность работы в этом детском образовательном лагере заключается в ограниченном временном ресурсе (14 дней), разновозрастном составе участников и уровне их предварительной подготовки. В этих условиях особую значимость приобретают образовательные инструменты, позволяющие быстро вовлечь детей в продуктивную деятельность, выровнять стартовые возможности и обеспечить индивидуальную траекторию обучения [6; 7].

Одним из таких инструментов является предметно-цифровая среда «ПиктоМир» [10], разработка которой началась в ФГУ ФНИЦ НИИСИ РАН около 15 лет тому назад и сегодня продолжается в НИЦ «Курчатовский институт» - НИИСИ. Хотя с момента создания «ПиктоМир» позиционировался как среда для дошкольников и младших школьников [1; 2], наш опыт применения в ВДЦ «Смена» показал,

что при правильной методической организации эта среда эффективно работает и с более старшей подростковой аудиторией, позволяя в сжатые сроки освоить ключевые алгоритмические концепции.

2. Организация и содержание образовательной программы

Для проведения занятий в ВДЦ «Смена» в отделе учебной информатики НИЦ «Курчатовский институт» - НИИСИ была создана специальная общеразвивающая образовательная программа «Создай свой цифровой мир. Азы программирования» и разработана методика для ее проведения. Сотрудники отдела проводили занятия по этой программе 27 учебных часов, что заняло две календарные недели непосредственно в ВДЦ «Смена». С целью набора мотивированных учащихся в программу НИЦ «Курчатовский институт» провел конкурсный набор среди школьников 12-14 лет из разных регионов России (рис. 1).

Конкурсный отбор прошли 25 человек из 60 подавших заявки. Возрастной состав распределился так: двое пятиклассников, восемь шестиклассников, восемь

семиклассников и семеро восьмиклассников.

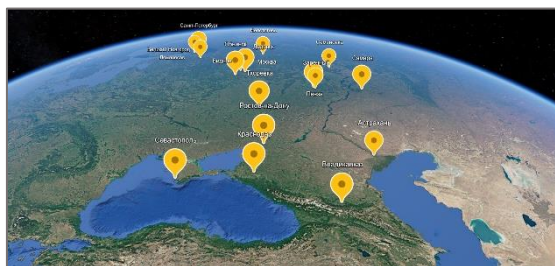


Рис. 1. География участников программы.

На момент начала занятий по программе программированием владели всего 7 человек; большинству же — 18 школьникам — предстояло осваивать азы предмета с самых основ. Эта пропорция, хорошо знакомая педагогам дополнительного образования, работающим с разновозрастными группами, неизбежно подводит к необходимости гибких, индивидуально ориентированных методик.

Занятия проводились (рис. 2) на базе оборудования, предоставленного ВДЦ «Смена» (16 стационарных ПК, 2 телевизора) и НИЦ «Курчатовский институт» (15 планшетов Android с подставками, комплект «ПиктоМир», а также 2 преподавательских планшета).



Рис. 2. Школьники выполняют практические задания

2.1. Методические особенности работы с разновозрастной группой

Ключевая трудность программы: как одновременно учить школьников с разным уровнем знаний и возрастными особенностями? Решение нашлось в трёх подходах.

Подход первый — организационный. Разницу в подготовке обратили в ресурс: те, кто уже умел программировать, стали наставниками для остальных. Педагог получил время для сложных случаев, у «наставников» выросла мотивация и самооценка, а в группе воцарилась атмосфера поддержки, а не соперничества.

Подход второй — форма подачи. От традиционных лекций почти отказались, сделав ставку на викторины, практику в «ПиктоМире» и соревнования. Результат — дети не заскучали и сохранили внимание на все 14 дней интенсива (рис.3).



Рис. 3. Управление реальным роботом Ползуном

Подход третий — содержательный. Задания в «ПиктоМире» были разноуровневыми. Автоматический учёт прогресса каждого позволял педагогу гибко настраивать индивидуальный маршрут.

2.2. Содержание программы

Обучение строилось вокруг изучения системы команд исполнителей среды «ПиктоМир» и освоения практики составления несложных программ управления движущимися объектами с обратной связью. За время двухнедельной программы участники освоили следующие темы:

- линейные алгоритмы;
- циклы с повторением (цикл «n раз»);
- циклы с условием (цикл «пока»);
- подпрограммы;
- условные конструкции «если — то — иначе».

Каждый участник составил программы для решения 170–250 типовых задач [3-5]. Такой объем практической работы позволил закрепить изученные алгоритмические конструкции и сформировать устойчивые навыки их применения.

В процессе освоения программы школьники, включая пятиклассников и шестиклассников, имели возможность изучить типовые задания из ОГЭ по информатике для учащихся девятых классов. Основной акцент был сделан на проработке умений решать алгоритмические задания (варианты) задачи №15 из кодификатора ОГЭ по информатике. Особенность этой задач состоит в использовании виртуального исполнителя Робот, поэтому ее можно решать в учебной среде «ПиктоМир». Подобный подход позволил соотнести содержание курса с актуальными образовательными задачами, тем самым повысив заинтересованность учащихся к программированию.

2.3. Структура образовательной программы

Ядром программы являются представленные в предыдущих пунктах актуальные методики обучения программированию и развитию алгоритмического мышления.

В процессе разработки программы были учтены следующие принципы:

- системность и поэтапность освоения материала;
- доступность и наглядность подачи информации;
- ориентация на практику;
- учёт индивидуальных особенностей обучающихся.

Программа состоит из шести взаимосвязанных модулей, которые выстроены как целостная система изучения основ программирования. Каждый модуль представляет собой автономный учебный блок, одновременно вписывающийся в общую логику курса.

Подобная организация обучения позволяет:

- постепенно наращивать сложность изучаемого материала;
- последовательно формировать у школьников профессиональные навыки и компетенции.

Обучение выстроено по принципу «от простого к сложному»: от базовых понятий к продвинутым алгоритмическим структурам. Знания и умения, полученные на предыдущих этапах, служат опорой для освоения последующих тем.

Концепция курса построена на интеграции теоретической подготовки и практических навыков. Это обеспечивает разносторонность получаемых знаний. В каждом модуле теоретические положения подкрепляются реальными кейсами — так абстрактные концепции обретают практическое применение. Такой подход создаёт динамичную образовательную среду, где теория и практика дополняют друг друга, помогая учащимся сформировать целостное понимание предмета.

Структура образовательной программы:

Модуль 1. Программирование без обратной связи: линейный алгоритм.

Этот стартовый модуль закладывает фундамент для дальнейшего изучения программирования. Учащиеся знакомятся с базовыми алгоритмическими конструкциями через выполнение простых последовательных операций и работу с упрощёнными роботизированными системами. На этом этапе осваиваются основы построения алгоритмов без использования условных операторов.

Модуль 2. Программирование без обратной

связи: циклы и подпрограммы.

Этот этап позволяет не только закреплять ранее приобретённые навыки, но и, на базе первого модуля, позволяет освоить более сложные алгоритмические структуры. Все это позволит детям перейти к изучению механизмов обратной связи.

В сравнении с первым модулем, где основное внимание уделялось развитию у детей понимания линейных алгоритмов, то представленный модуль делает упор на развитие навыков оптимизации программы. Вводятся понятия циклов и подпрограмм. Обучение переходит от простых последовательностей команд к сложным.

Все эти навыки создают фундамент к будущему изучению условных конструкций.

Модуль 3. Программирование с обратной связью.

Третий модуль представляет собой следующую ступень в освоении программирования. Учащиеся переходят от базовых к продвинутым алгоритмическим конструкциям. Упор делается на создание программных решений с обратной связью, способной к ситуационному анализу и принятию решения на основе заданных условий.

Модуль 4. Решение задач с исполнителем Робот. Решение задач ОГЭ.

Представленный модуль нацелен на выстраивание связи между теорией и практикой в рамках подготовки к ОГЭ по информатике. Ключевым элементом заданий на данном этапе является работа с исполнителем Робот. Учащиеся не только закрепляют пройденные знания, а применяют их в контексте реальных экзаменационных заданий. Такой подход позволяет детям укрепить уверенность в себе, собственных знаниях и умениях, а также повышают шансы на успешное выполнение заданий с Роботом на ОГЭ.

Модуль 5. Решение задач головоломок.

На этапе пятого модуля учащиеся продолжают развивать ранее полученные умения в программировании на базе цифровой среды «ПиктоМир». Основной акцент заданий смещается с «просто» применения полученных навыков к поиску более нестандартных путей решения сложных задач. В процессе дети учатся мыслить творчески и находить неожиданные решения. Все полученные навыки перерабатываются и находят новые пути реализации. Подобная практика развивает гибкость алгоритмического мышления. Дети учатся осваивать способы подбора и адаптации своих знаний под специфику конкретной задачи.

Итогом данного модуля можно считать развитие устойчивого интереса к задачам повышенной сложности, а отработанные компетенции становятся инструментом для дальнейшего обучения.

Модуль 6. Кооперативное программирование.

Модуль представляет собой кульминационный этап в двухнедельном изучении программирования. На данном этапе учащиеся впервые знакомятся с азами параллельного программирования и командной работы. Это важный шаг в развитии профессиональных навыков будущего программиста.

Заключающим этапом не только этого модуля, но и всего курса является соревнование по кооперативному программированию. Соревнование позволило учащимся продемонстрировать знания и навыки, полученные в процессе прохождения курса, а также помогло им выявить свои сильные стороны, определить направления для дальнейшего развития в области программирования.

Разберем итоги соревнования подробнее.

2.4. Итоговое соревнование по кооперативному программированию

Формат соревнования предполагал работу в парах, где участники совместно решали задачи в среде «ПиктоМир» (рис. 4).



Рис. 4. Соревнование по кооперативному программированию

Результаты соревнования:

- 1 место — команда, решившая 17 задач из 18 (2 первых места, 1 команда);
- 2 место — команды, решившие по 16 задач (8 вторых мест, 4 команды);
- 3 место — участники, выполнившие от 10 до 15 задач (15 третьих мест).

Полученные результаты подтверждают эффективность предложенной методики. Даже участники, начинавшие с нуля, смогли за две недели освоить материал, достаточный для успешного решения значительного объема алгоритмических задач в условиях командного соревнования.

3. Заключение

27-часовая программа «Создай свой цифровой мир: азы программирования» была реализована полностью. Опыт её проведения в разновозрастных группах ВДЦ «Смена» с использованием среды «ПиктоМир» позволяет сделать несколько ключевых выводов.

Во-первых, среда показала свою универсальность: она эффективна не только для младших школьников, но и для подростков 12–14 лет, особенно тех, кто начинает обучение с нуля.

Во-вторых, использование наставничества (принцип «равный — равному») позволяет сгладить разницу в уровне подготовки участников и даёт дополнительные результаты — развитие коммуникации и ответственности.

В-третьих, интенсивный формат себя оправдал: как показали соревнования за две недели школьники освоили широкий круг алгоритмических конструкций, решили множество задач и смогли применить свои знания в соревнованиях.

В-четвёртых, связь содержания программы с требованиями основного курса информатики [8; 9] и практика решения задач ОГЭ усиливают мотивацию учащихся и обеспечивают преемственность между дополнительным и основным образованием.

Изложенный опыт рекомендуется к использованию педагогами дополнительного образования, руководителями детских лагерей и специалистами в сфере IT-образования, работающими с разновозрастными группами.

Features of organizing a two-week course on teaching programming using the «PictoMir» digital learning environment in mixed-age groups

A. I. Akhankina¹, G. O. Raiko¹, M. V. Raiko^{1,2}, U. M. Solopova¹

Abstract. The article presents the experience of organizing and conducting a two-week educational program "Create your own digital world. Basics of programming" at the "Smena" children center. The participants of the program were schoolchildren aged 12-14 from 15 regions of Russia, who passed the competitive selection. The program implemented methodological approaches to teaching programming using the PictoMir digital learning environment. It describes the specifics of working with a diverse age group, adapting tasks to the level of training of participants, as well as the results of the final cooperative programming competition. The article will be useful for teachers of additional education and organizers of specialized courses in children centers.

Keywords: PictoMir, algorithmic thinking, mixed-age group, cooperative programming, programming

Литература

1. Бетелин, В.Б. Основные понятия программирования в изложении для дошкольников / В. Б. Бетелин, А. Г. Кушниренко, А. Г. Леонов // Информатика и её применение. — 2020. — Т. 14, №3. — С. 55–61.
2. Besshaposhnikov, N. Pictomir: how and why do we teach textless programming for preschoolers, first graders and students of pedagogical universities / N. Besshaposhnikov, A. Kushnirenko, A. Leonov // CEE-SECR'17: Proceedings of the 13th Central & Eastern European Software Engineering Conference in Russia, October 2017. — No. 21. — P. 1–7.
3. Информатика: 9 класс: Учебник / А. Г. Кушниренко, А. Г. Леонов, Я. Н. Зайдельман, В. В. Тарасова. – Москва: Просвещение, 2022.
4. Информатика: 8 класс: Учебник / А. Г. Кушниренко, А. Г. Леонов, Я. Н. Зайдельман, В. В. Тарасова. – Москва: Просвещение, 2022.
5. Информатика: 7 класс: Учебник / А. Г. Кушниренко, А. Г. Леонов, Я. Н. Зайдельман, В. В. Тарасова. – Москва: Просвещение, 2021.
6. Леонов, А. Г. Цифровые образовательные среды – основа формирования алгоритмического мышления / А. Г. Леонов // Журнал педагогических исследований. – 2024. – Т. 9, № 4. – С. 50-57.
7. Леонов, А. Г. Подходы к преподаванию основ программирования от вуза до детского сада / Леонов, А. Г. // М.: НАУКА, 2024.
8. О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования: приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 октября 2024 года № 704 – Текст: электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202502120007> (дата обращения: 12.05.2025).
9. Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования: приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 года № 370 – Текст: электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307140040> (дата обращения: 12.05.2025).
10. Стартовая страница проекта «ПиктоМир» на сайте НИЦ «Курчатовский институт» – НИИСИ // URL: <https://www.niisi.ru/piktomir/> (дата обращения: 20.03.2026). – Электронный ресурс.

Поступила в редакцию / Received: 30.03.2026.

Поступила после рецензирования / Revised: 03.04.2026.

Принята к печати / Accepted: 03.04.2026.